


避難行動シミュレーション の概要

仙台市

議事

○審議事項

1. 避難行動シミュレーション
の条件設定
2. 避難行動シミュレーション
の解析結果



1. 避難行動シミュレーションの条件設定

(1) 避難行動シミュレーションの目的とフロー

○目的

条件(下記の条件等)をもとに、効果の検証、解析等を行い、その結果に基づき定量的データや見解等を提示するもの

○フロー

条件

- ①対象範囲 ④避難手段 ⑦避難開始時間・避難速度 等
- ②対象避難者数 ⑤避難開始地点
- ③ケース設定 ⑥道路ネットワーク

シミュレーションの実施

定量的データ
(避難完了率グラフ)

視覚的な表現
(渋滞状況図など)

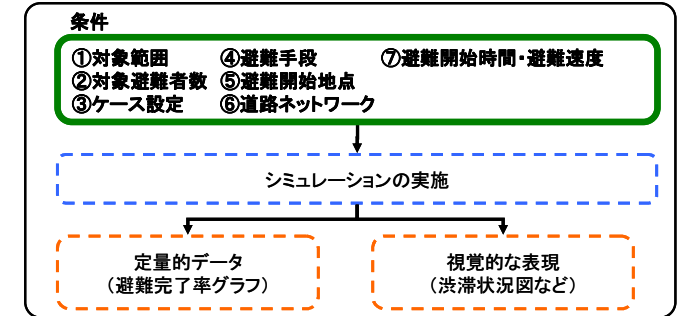
○まとめ

解析結果に基づく見解等

①対象範囲

○「宮城野区」、「若林区」の2つの区域に分けて実施

○今回は、「宮城野区」の一部地域を対象にして実施



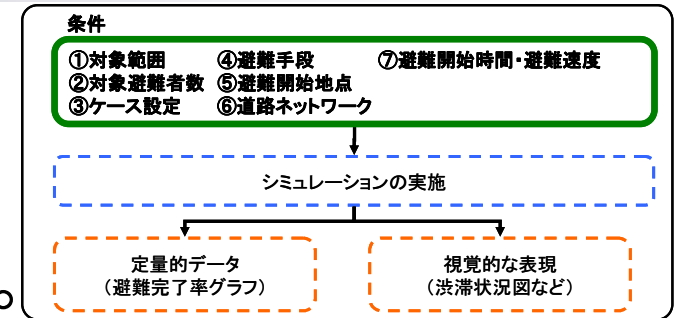
②対象避難者数

避難者数は、最大となるように設定

	集落	農地	道路上 (通過車両)	施設 (海岸公園等)	合計
時間帯	夜間人口	昼間人口 (秋収穫期)	ピーク時	最大集客時	—
避難者数	約4,300人	約400人	約1,000人	約900人	約6,500人
参考資料	住民基本台帳 (震災前)*	仙台市データ	H22道路交通センサス H14仙台市 交通調査	仙台市データ	—

③ ケース設定

徒歩避難の原則を確認するため、ケース1、ケース2では自動車避難の危険性を検証する。



ケース1; 自動車避難に依存し、渋滞が発生した場合の避難行動の検証
(避難手段; 自動車)

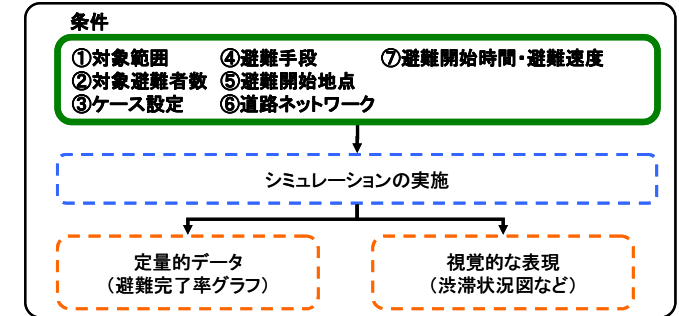
ケース2; 自動車避難を抑制し、渋滞が緩和された場合の避難行動の検証
(避難手段; 自動車)

第4回委員会
審議事項

ケース3; 避難施設配置案、避難手段割合等を考慮した場合の避難行動の検証
(避難手段; 自動車, 徒歩)

第5回委員会
審議事項

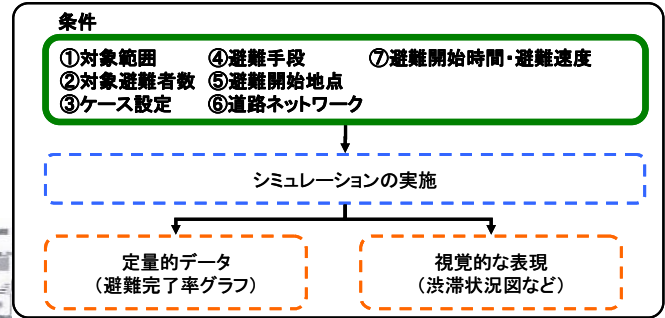
④ ケース別の避難手段



ケース名 場所名	ケース1 自動車避難に依存した場合	ケース2 自動車避難を抑制した場合
集落	73%が自動車避難 (国交省 避難実態調査(仙台市)より)	自動車避難を抑制
施設 (海岸公園等)	100%が自動車避難	0%が自動車避難 施設内または、他の施設に 徒歩で避難することを想定
農地	100%が自動車避難	
道路上		

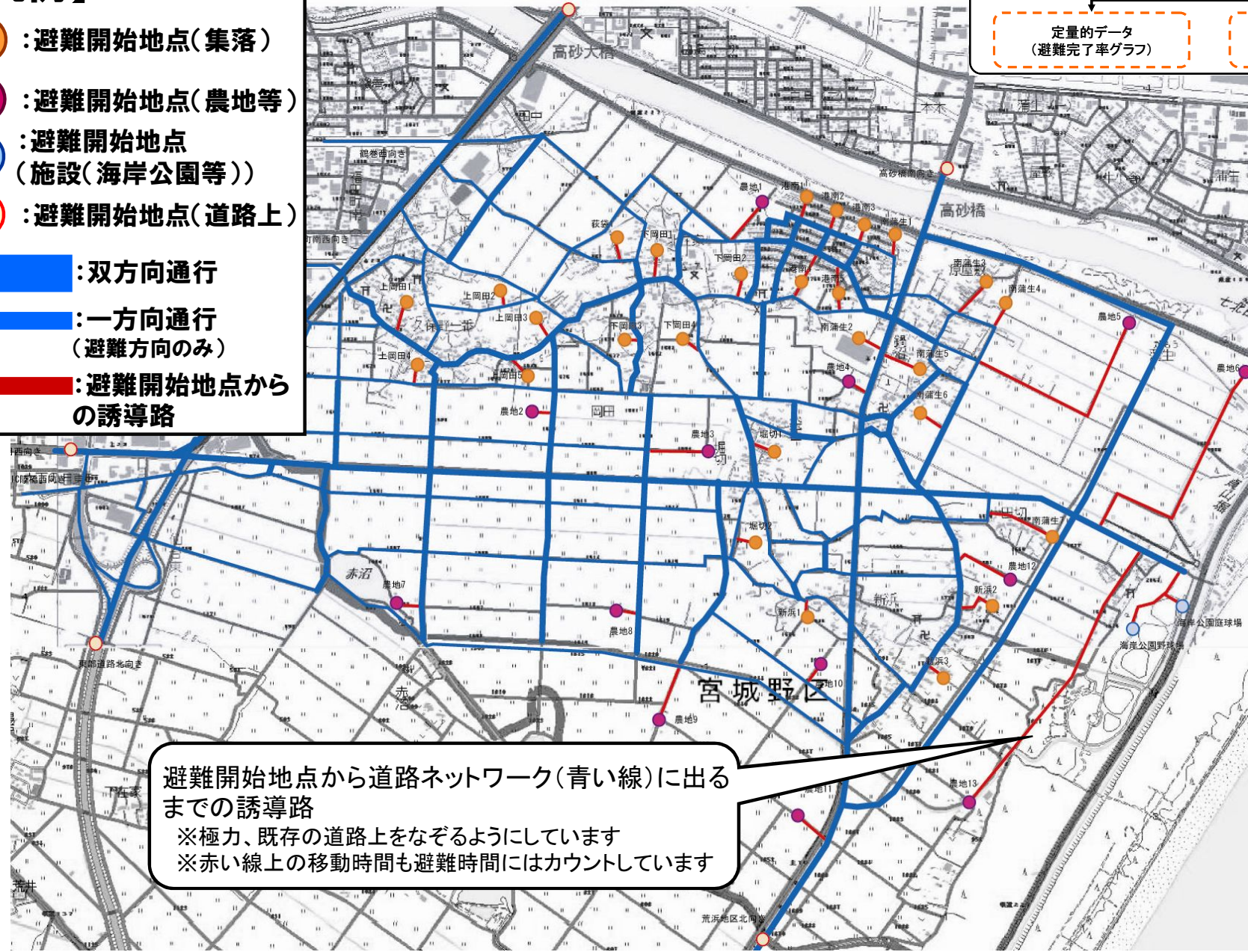
⑤ 避難開始地点

集落・農地は、代表地点に避難開始地点を設定する。



【凡例】

- : 避難開始地点(集落)
- : 避難開始地点(農地等)
- : 避難開始地点(施設(海岸公園等))
- : 避難開始地点(道路上)
- ▬ : 双方向通行
- ▬ : 一方向通行(避難方向のみ)
- ▬ : 避難開始地点からの誘導路



避難開始地点から道路ネットワーク(青い線)に出るまでの誘導路
 ※極力、既存の道路上をなぞるようにしています
 ※赤い線上の移動時間も避難時間にはカウントしています

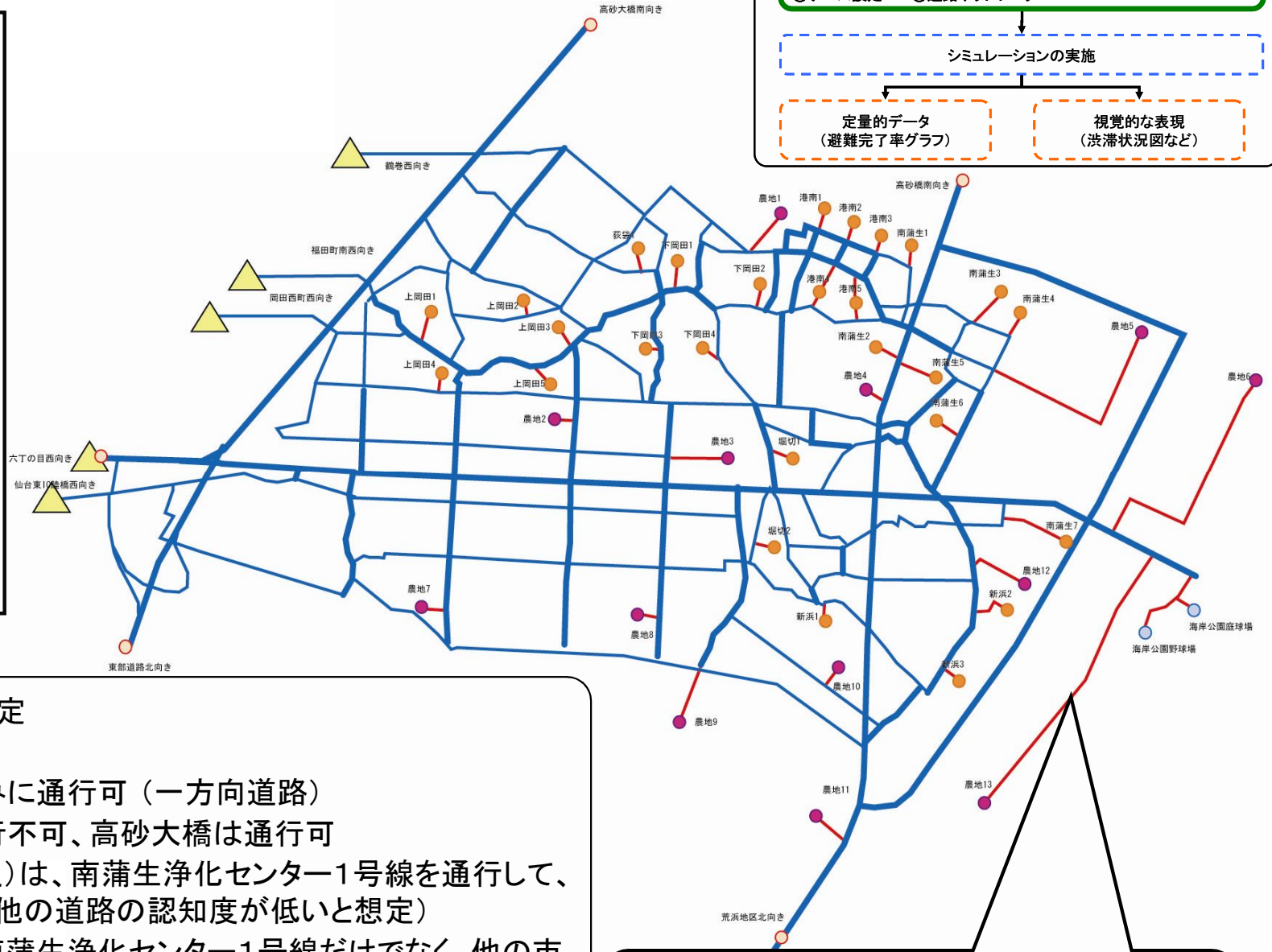
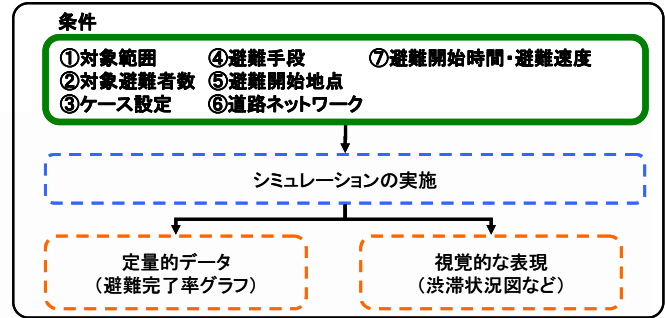
⑥ 道路ネットワーク

【凡例】

- : 避難開始地点(集落)
- : 避難開始地点(農地等)
- : 避難開始地点
(施設(海岸公園等))
- : 避難開始地点(道路上)
- ▲ : 避難先(域外)
- : 双方向通行
- : 一方向通行
(避難方向のみ)
- : 避難開始地点からの誘導路

▼ 自動車の通行条件

- ア. 道路は、車線数に応じて設定
- イ. 信号停止状態を想定
- ウ. 狭い道路は、避難方向のみに通行可(一方向道路)
- エ. 地震発生後、高砂橋は通行不可、高砂大橋は通行可
- オ. 道路上の避難者(通過交通)は、南蒲生浄化センター1号線を通行して、仙台東部道路以西に避難(他の道路の認知度が低いと想定)
- カ. 集落・農地・施設の人は、南蒲生浄化センター1号線だけでなく、他の市道も通行して避難(道路の認知度が高いと想定)
- キ. 乗り捨てや事故、電柱倒壊等による道路の寸断や、迷走車両による立ち往生は、条件に組み込まない(自動車避難者にとって好条件を想定)

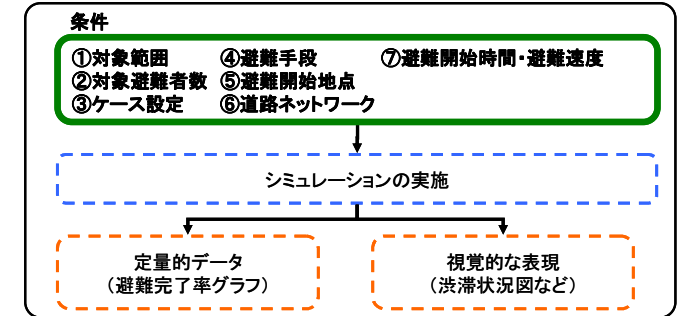


避難開始地点から道路ネットワーク(青い線)に出るまでの誘導路
 ※極力、既存の道路上をなぞるようにしています
 ※赤い線上の移動時間も避難時間にはカウントしています

⑦ 避難開始時間・避難速度

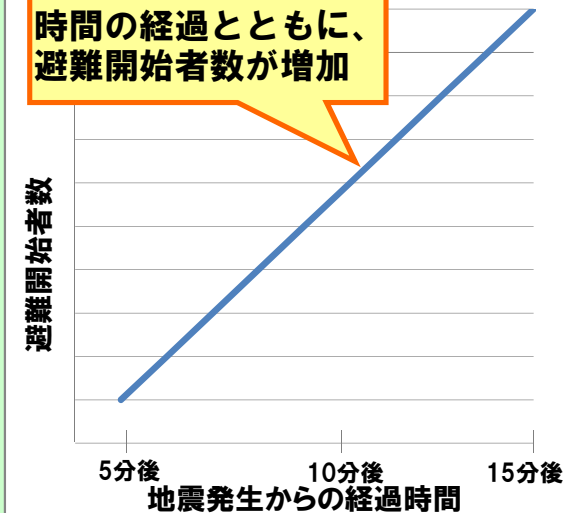
▼ 避難開始時間

集落	地震発生5~15分後に避難開始
施設(海岸公園等)	(発生量は、発災5分後から比例的に増加)
農地	
道路上	地震発生5分後に一斉に避難開始



地震発生からの経過時間別に見た
避難開始者数(イメージ)

時間の経過とともに、
避難開始者数が増加

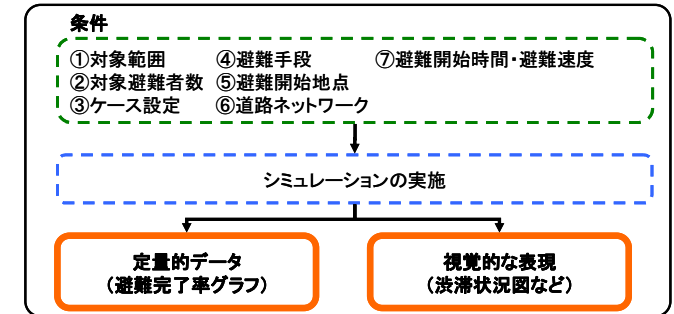


▼ 移動手段別の避難速度

ケース1 自動車避難に依存した場合	渋滞のない区間は、 規制速度で走行
ケース2 自動車避難を抑制した場合	

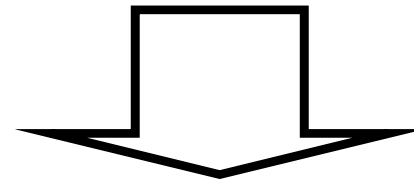
2. 避難行動シミュレーションの解析結果

(1) 避難行動シミュレーションの解析の視点



ケース1; 自動車避難に依存した場合

ケース2; 自動車避難を抑制した場合

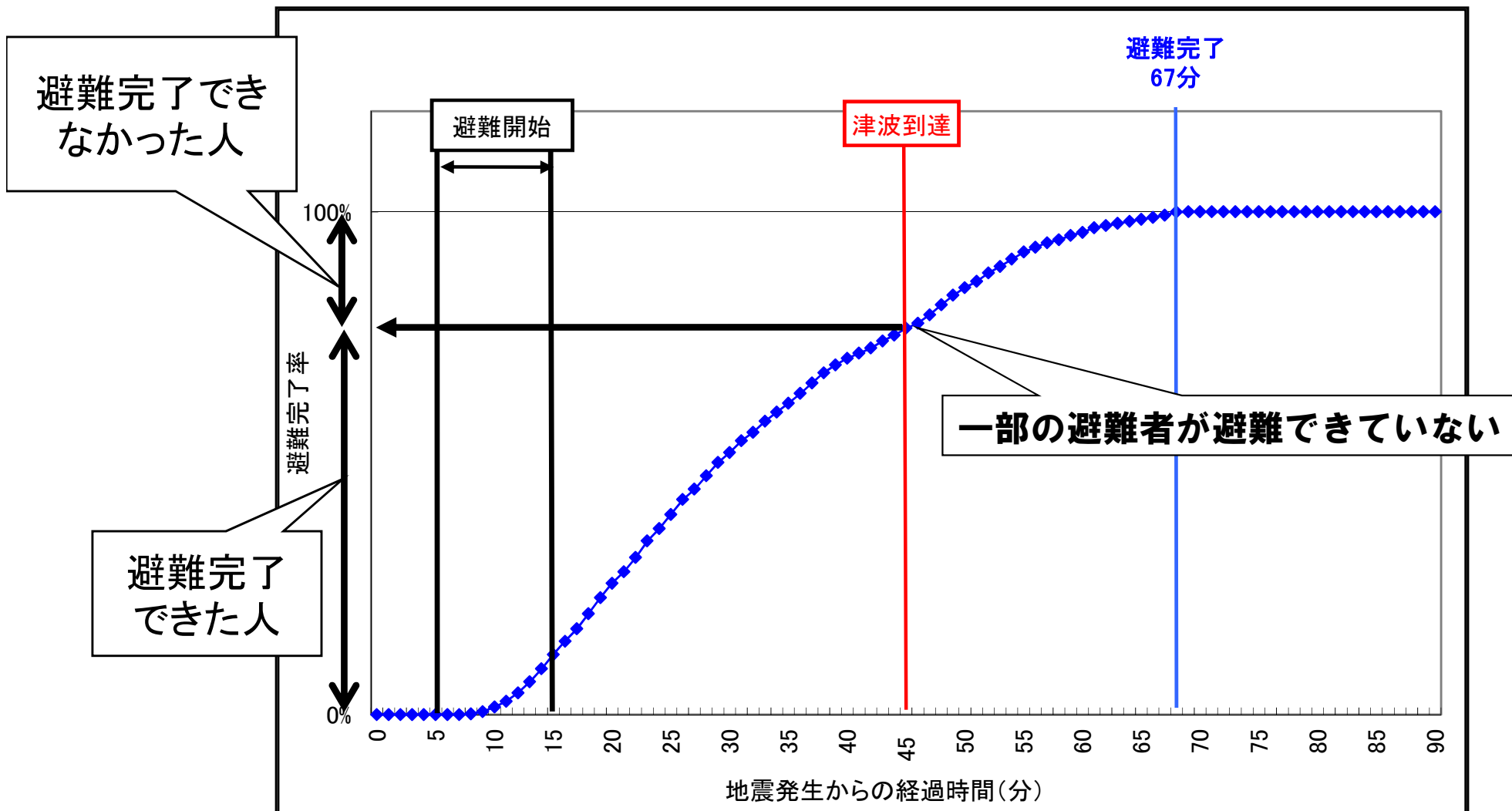


地震発生から45分後までに避難が完了できるかどうか

(2) ケース1における自動車の避難完了率

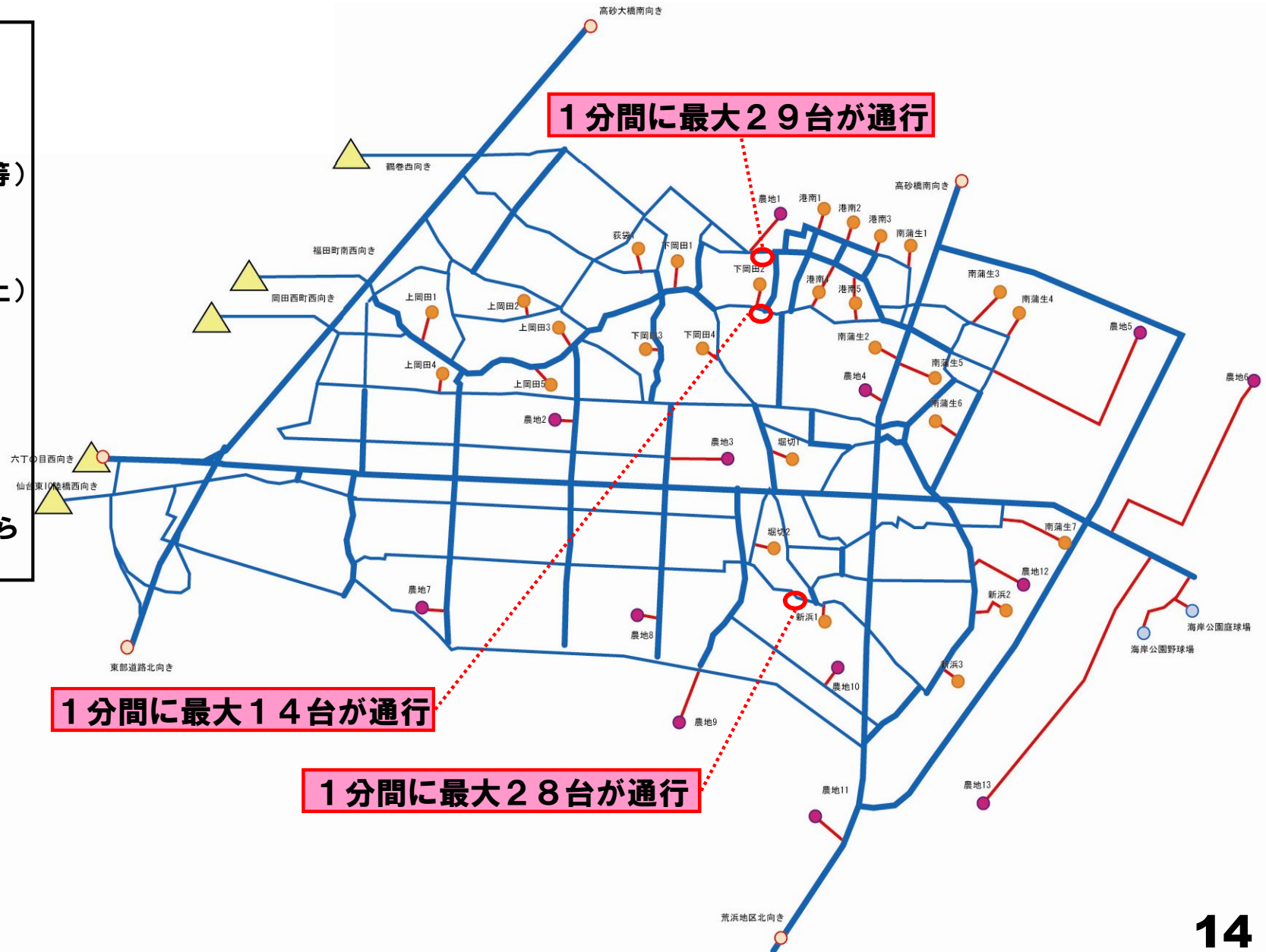
○自動車避難に依存した場合

- ① 地震発生から45分後の自動車の避難完了率は100%ではなく、津波到達時間までに、一部の避難が完了していない。
- ② 避難が完了した時間は、地震発生から67分後である。



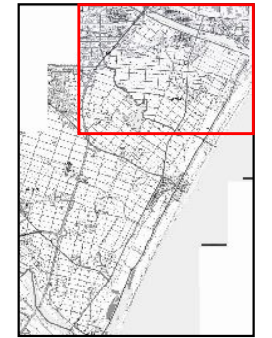
2. 避難行動シミュレーションの解析結果

③1分間に最大で29台の避難車両が通行する箇所もあり、自動車避難に依存した場合、徒歩の避難者にとっては、道路の横断などに支障が生じる可能性がある。

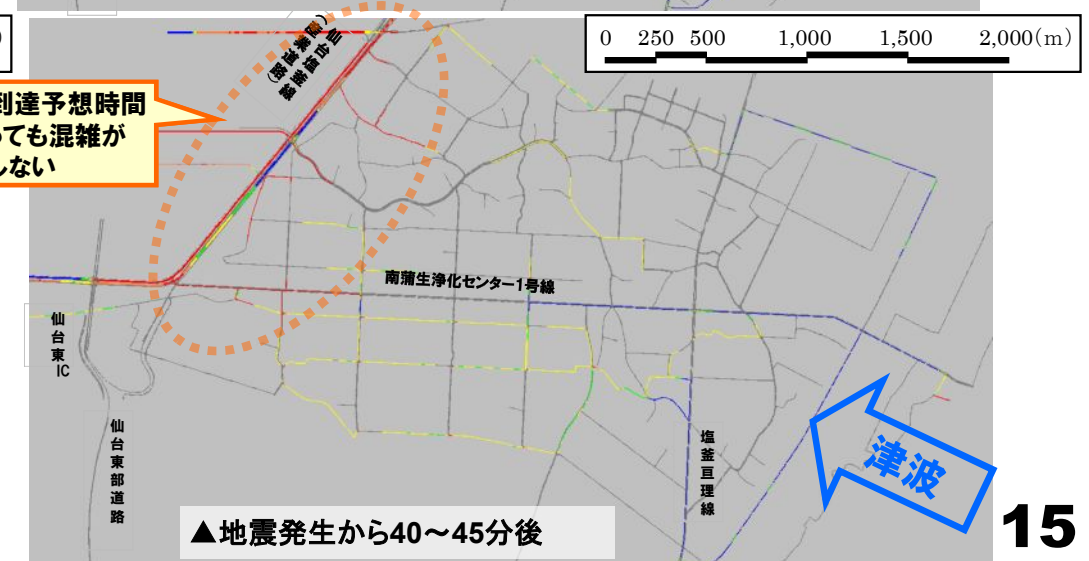
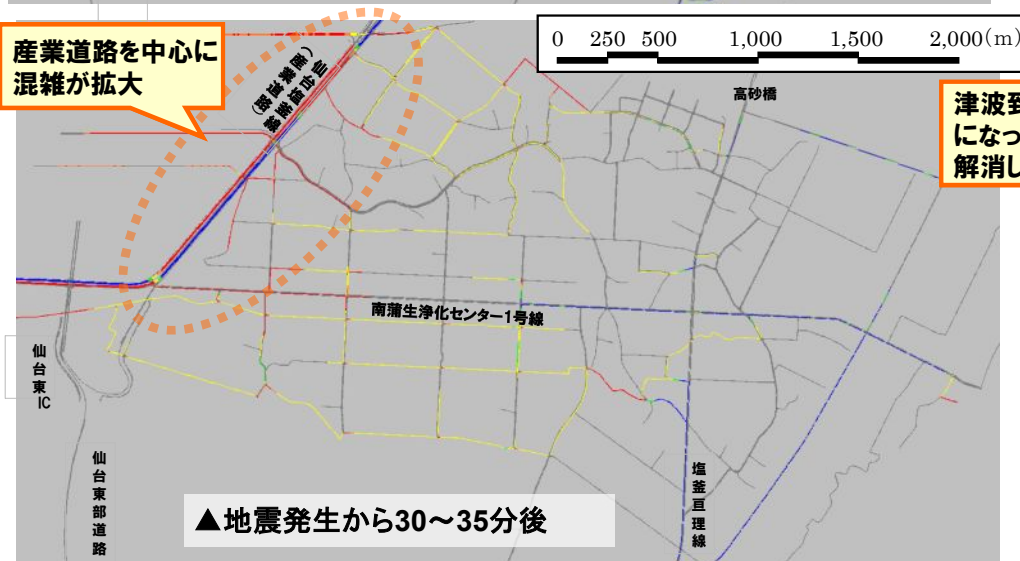
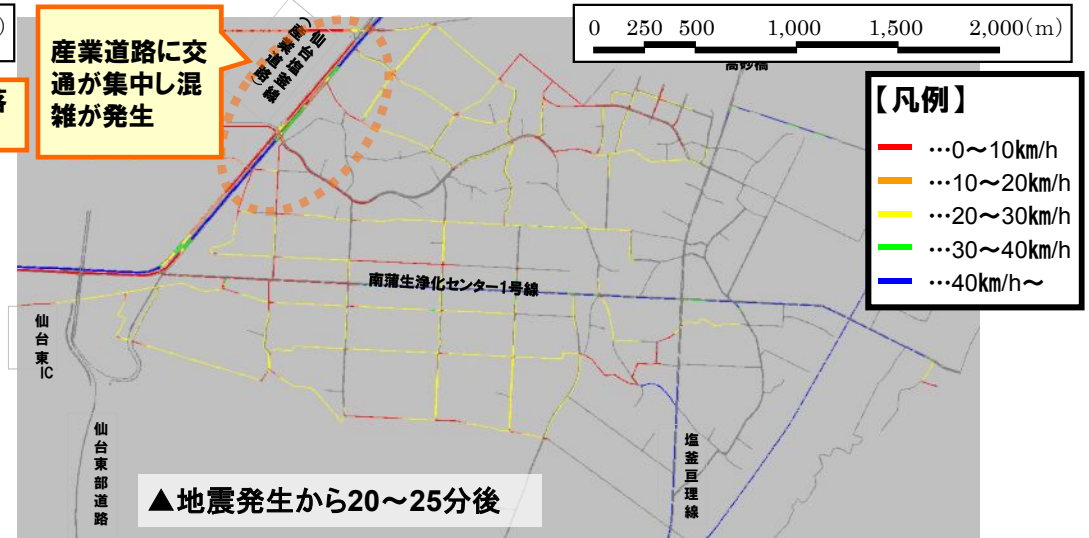
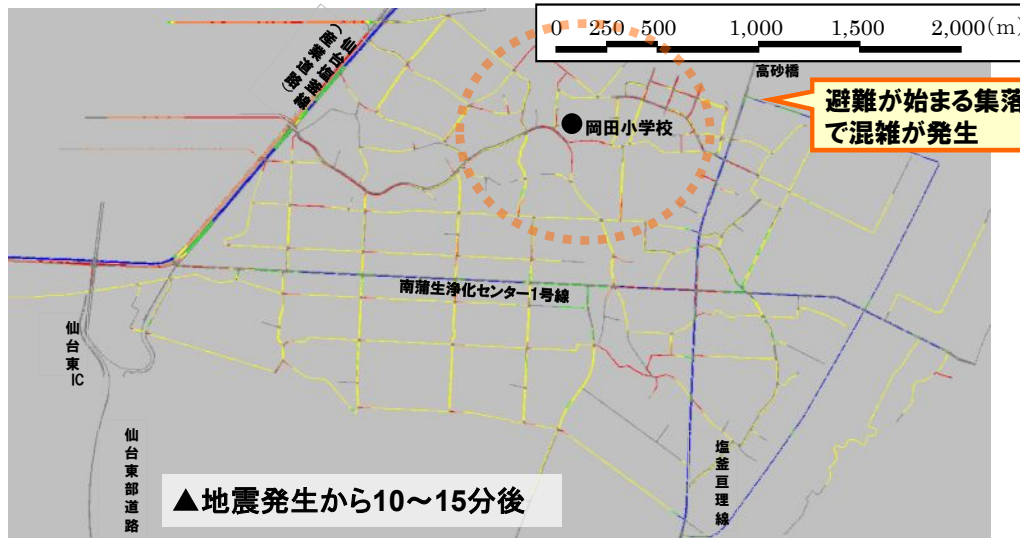


(3) ケース1における渋滞状況図

▼シミュレーション範囲



- ① 地震発生10～15分後には、塩釜亘理線と南蒲生浄化センター1号線の交差点や岡田小学校付近で混雑が発生している。
- ② 地震発生40～45分後でも、仙台東部道路以東で多くの渋滞が発生している。

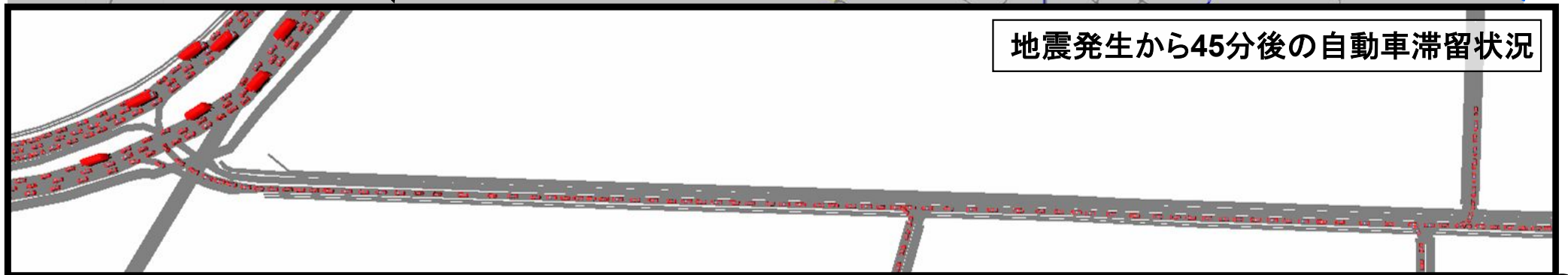
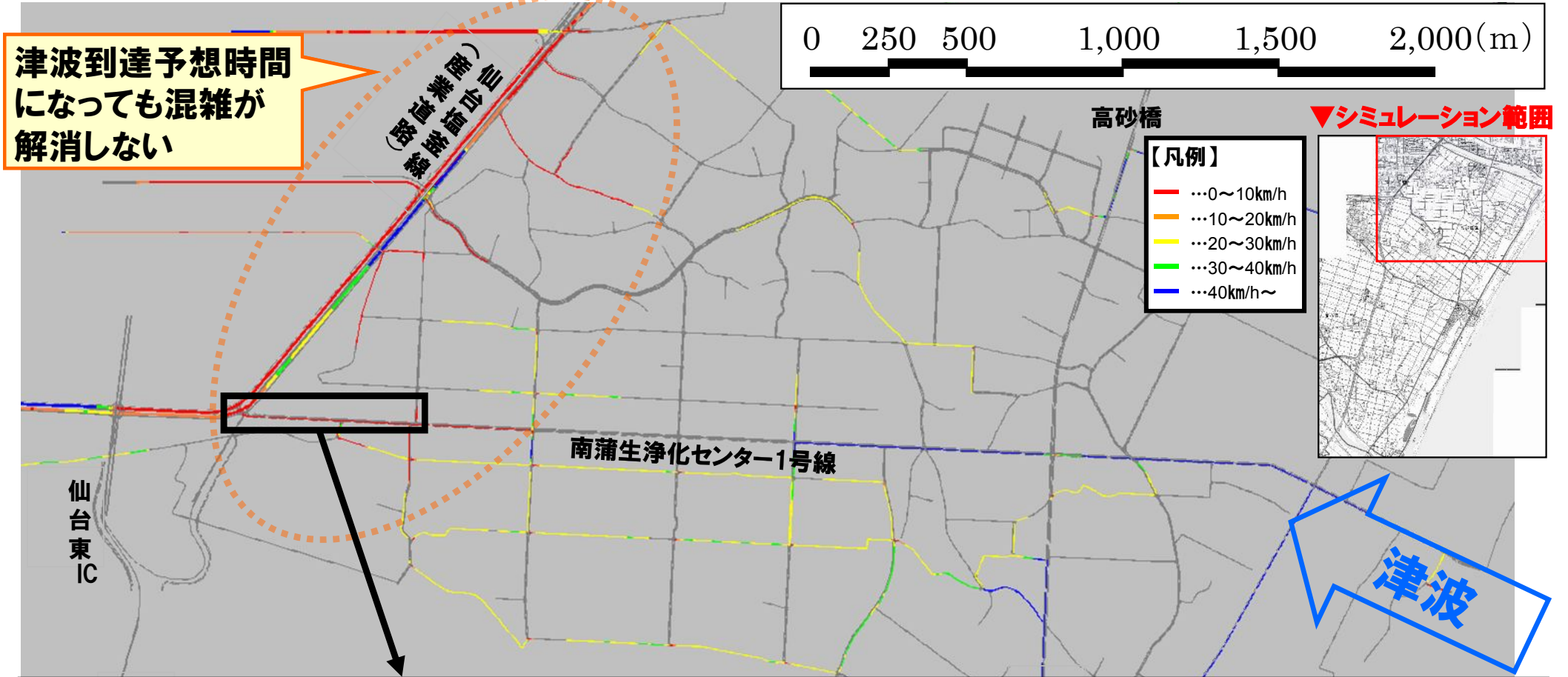


【凡例】

- ...0～10km/h
- ...10～20km/h
- ...20～30km/h
- ...30～40km/h
- ...40km/h～

(3) ケース1における渋滞状況図

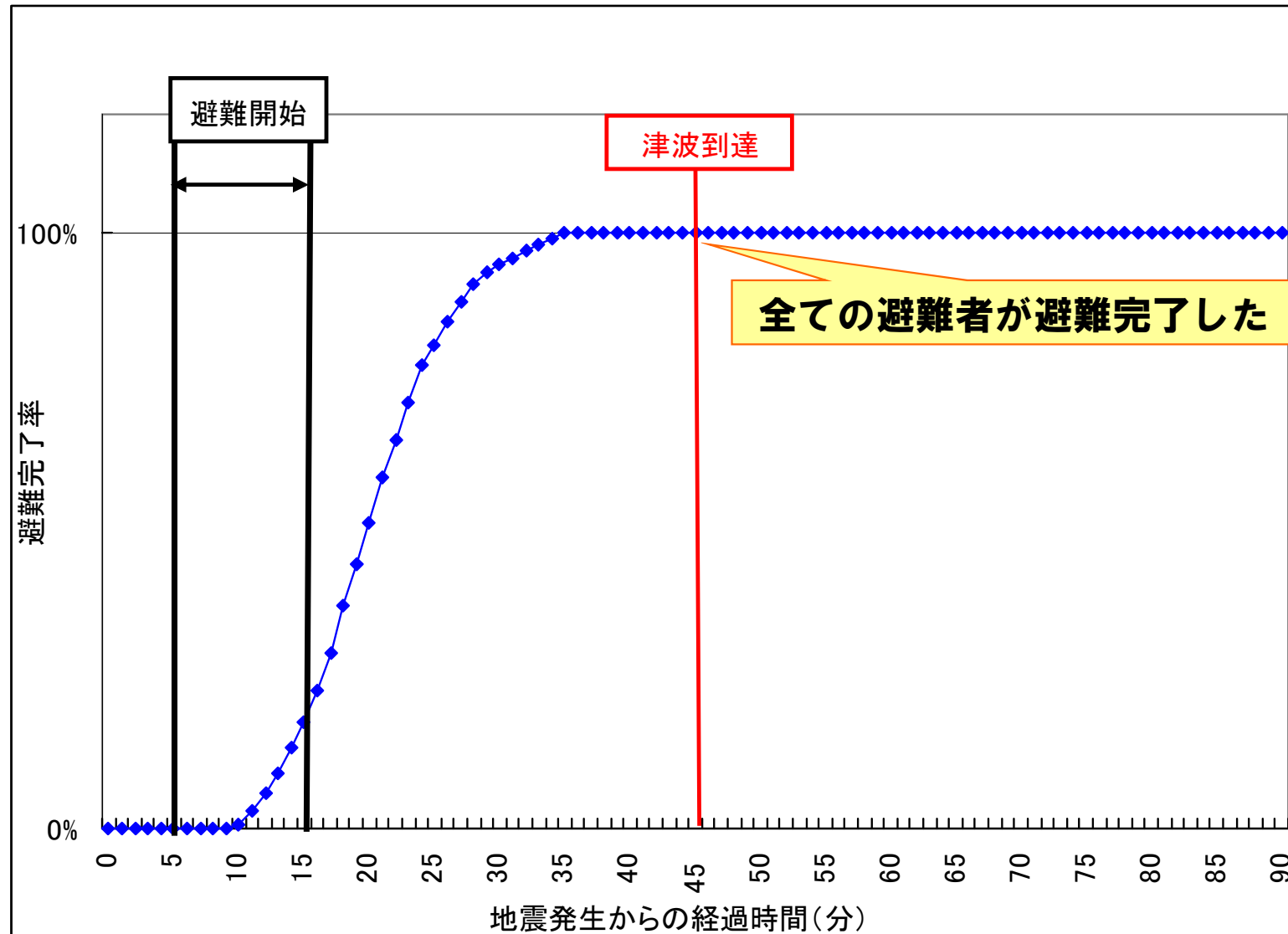
▼地震発生から40~45分後



(4) ケース2における自動車の避難完了率

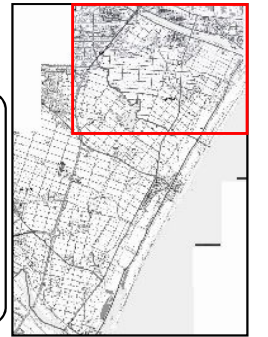
○自動車避難を抑制した場合

地震発生から45分後の自動車の避難完了率は100%であり
津波到達時間までに避難が完了している。

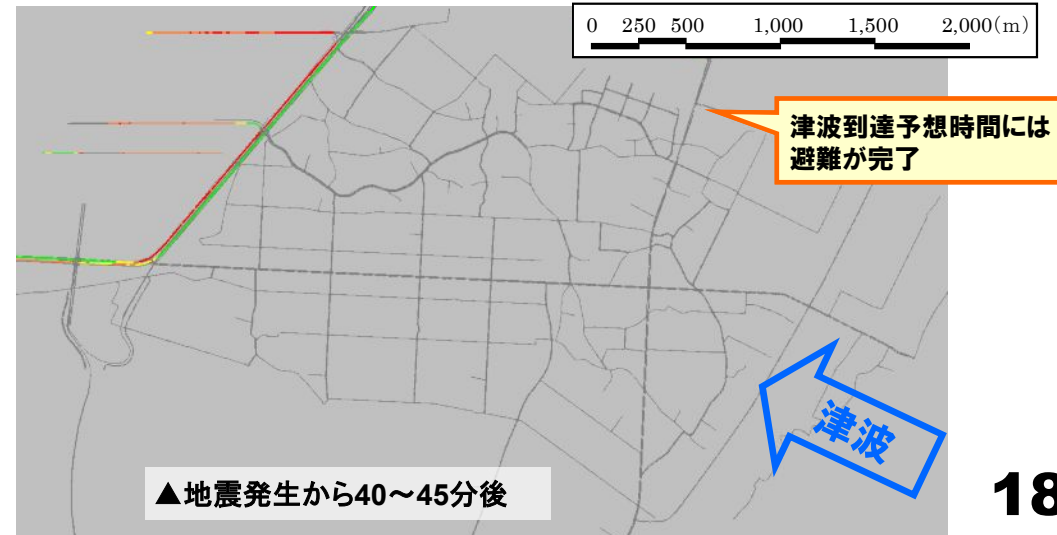
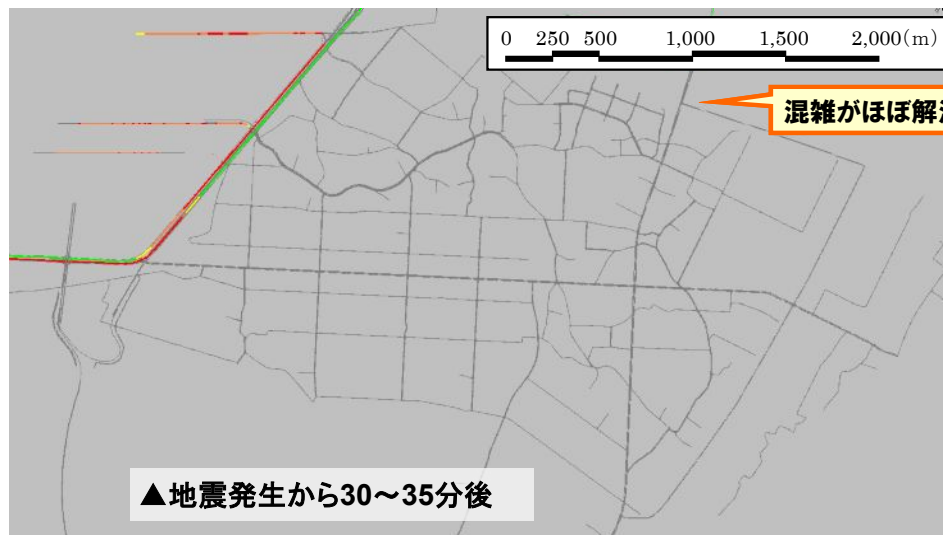
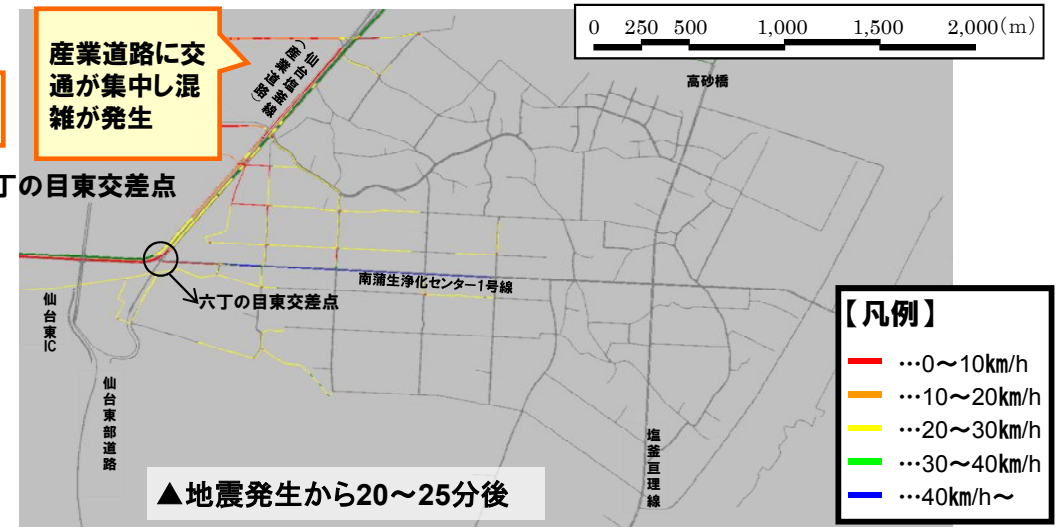
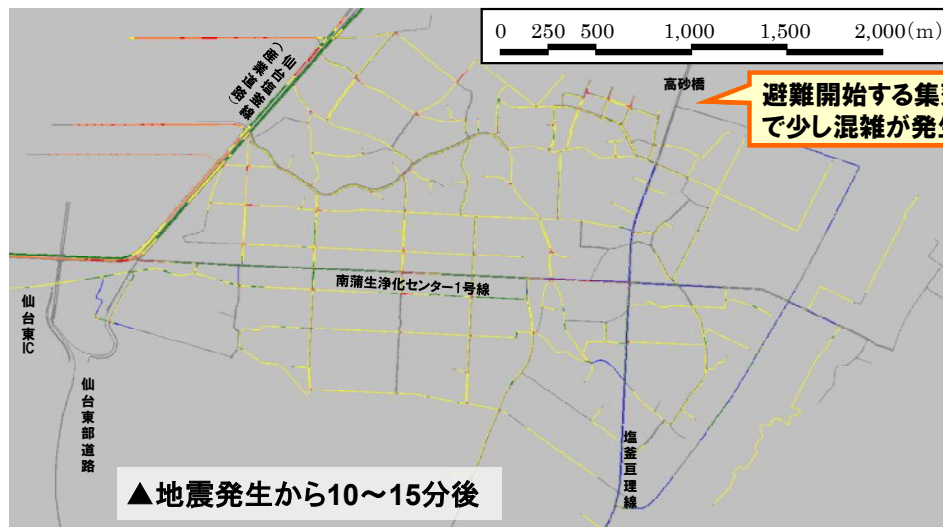


(5) ケース2における渋滞状況図

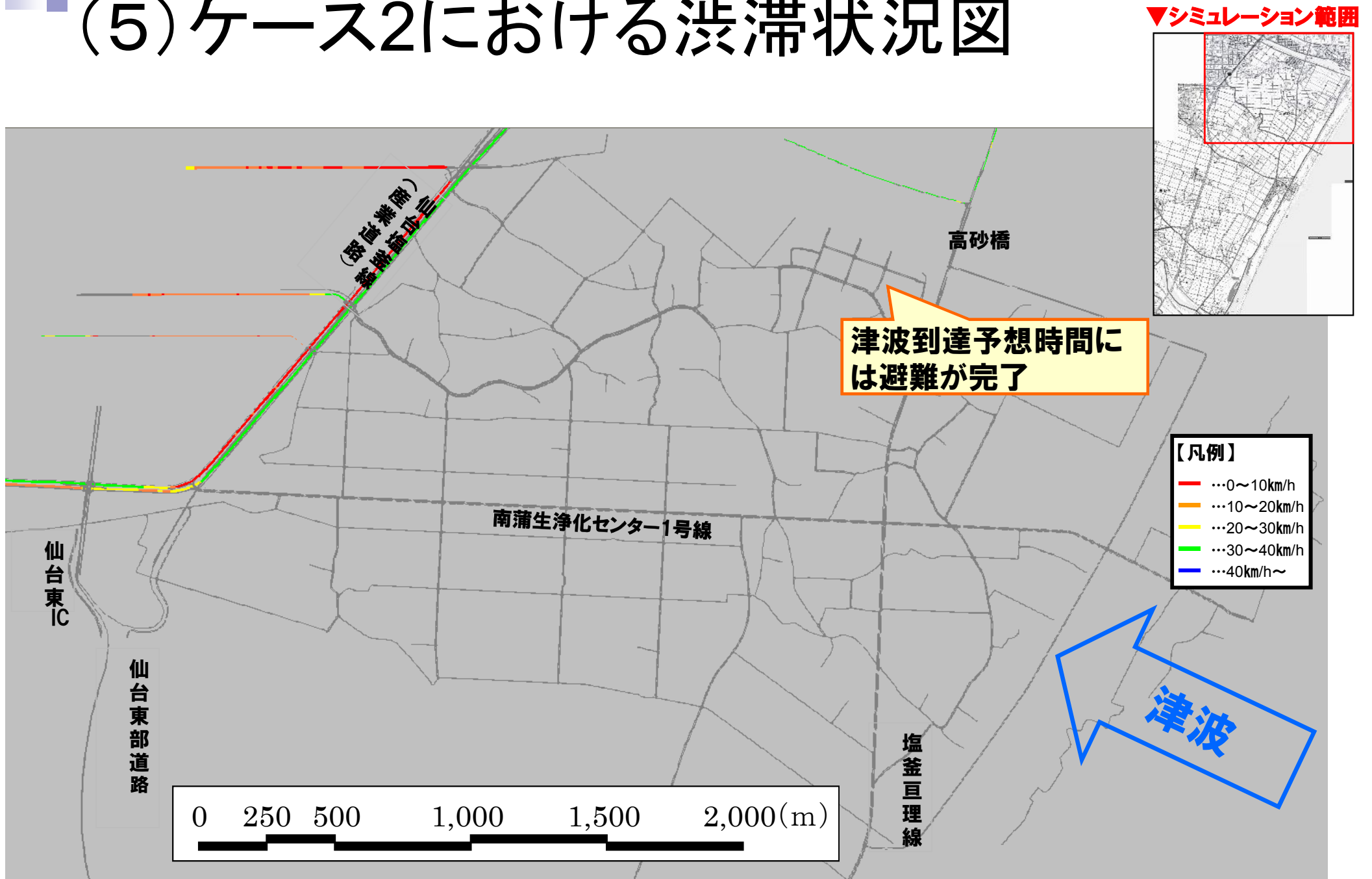
▼シミュレーション範囲



- ① 地震発生20～25分後ごろから、六丁の目東交差点付近で混雑が現れている。それに併せ、周辺道路でも混雑が現れている。
- ② 地震発生30～35分後には、南蒲生浄化センター1号線の混雑は解消している。



(5) ケース2における渋滞状況図



▲地震発生から40~45分後

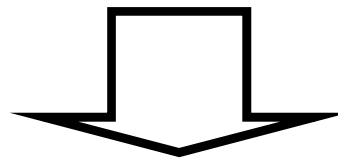
(6) まとめ

○解析結果

- ① 自動車避難に依存したケース1では、地震発生から45分後（津波到達予想時間）までに、避難完了とはならなかった。
- ② 自動車避難を抑制したケース2では、津波到達予想時間までに避難が完了した。

※ただし、上記のケース2は、自動車避難者にとって好条件での避難を想定したものであり、実際には、以下のような不測の事態が発生する場合が想定される。

- ・ 車の乗り捨てや事故による通行障害の発生
- ・ 道路の陥没・液状化・倒木・家屋倒壊・電柱倒壊・火災延焼などによる道路寸断の発生
- ・ 逆走車両・迷走車両による立ち往生の発生



○見解等

自動車避難を抑制することによって、渋滞の緩和や円滑な避難につなげることが可能である。

※次回の委員会においては、ケース3（避難施設配置案等を考慮した場合の避難行動の検証）等について、解析結果を提示する予定。